

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Undala dkk, 2015) dalam jurnal yang berjudul “Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler”. Tindakan kriminalitas pencurian serta pembobolan pintu rumah merupakan masalah yang berkaitan dengan sistem keamanan, untuk itu dibutuhkan sistem keamanan pintu yang lebih aman dan tidak mudah dibobol oleh pelaku tindak kejahatan. Pemanfaatan teknologi RFID dengan menggunakan kata sandi merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan sistem keamanan pada pintu rumah. Dalam penelitian ini, sistem pengaman pintu dibuat secara bertahap dan langsung. Kelebihan sistem keamanan tersebut yaitu pintu tidak lagi menggunakan anak kunci, melainkan hanya menggunakan ID-Card. Namun, dalam sistem keamanan tersebut, belum dilengkapi tanda suara bahwa pintu telah terbuka atau belum terbuka. Pengendali yang digunakan dalam sistem keamanan pintu ini adalah mikrokontroler ATmega16.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Najar, 2017) dalam jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Keamanan Pintu Berbasis Arduino Uno Dengan Quick Response Code Pada Ruang Laboratorium Komputer di SMK Negeri Satu Tambelang”. Karena pelanggaran kriminalitas sering terjadi, maka diperlukan keamanan dilingkungan kerja seperti Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Satu Tambelang, yang masih menggunakan sistem keamanan konvensional. Dari realita yang ada, dalam penelitian kali ini penulis mencoba memanfaatkan papan Arduino UNO dan *Quick Response Code* (QR Code). Kelebihan rancang bangun tersebut ialah menghasilkan pesan pemberitahuan yang disajikan secara langsung menggunakan pesan singkat berupa SMS kepada guru atau instruktur bahwa ada aktivitas di depan ruangan laboratorium komputer. Namun, rancang bangun tersebut belum memiliki pesan pemberitahuan pada alat tersebut bahwa pintu telah terbuka atau belum terbuka. Dan diharapkan dapat memonitoring kondisi

ruangan laboratorium, Sehingga jika ada orang disekitar ruangan akan diketahui dengan cepat.

2.2 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler pada umumnya berkisar antara 1 – 16 MHz. Begitu juga kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan mikrokontroler yang hanya berkisar pada orde byte/Kbyte. Meskipun kecepatan pengolahan data dan kapasitas memori pada mikrokontroler jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan komputer personal, namun kemampuan mikrokontroler sudah cukup untuk dapat digunakan pada banyak aplikasi terutama karena ukurannya yang kompak.

Mikrokontroler sering digunakan pada sistem yang tidak terlalu kompleks dan tidak memerlukan kemampuan komputasi yang tinggi. Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai embedded system atau dedicated system. Embedded system adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan dedicated system adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu. Sebagai contoh, printer adalah suatu embedded system karena di dalamnya terdapat mikrokontroler sebagai

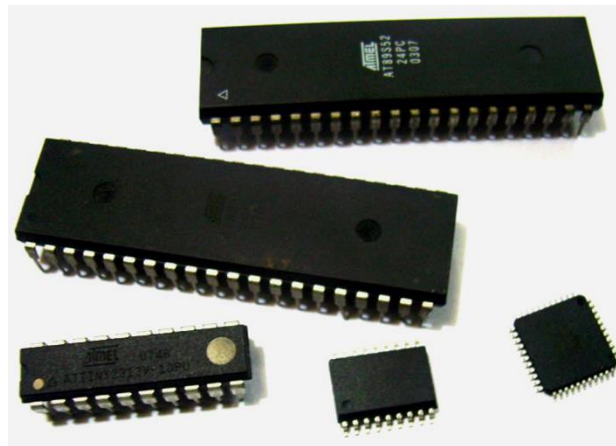
pengendali dan juga dedicated system karena fungsi pengendali tersebut berfungsi hanya untuk menerima data dan mencetaknya. Hal ini berbeda dengan suatu PC yang dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, sehingga mikroprosesor pada PC sering disebut sebagai general purpose microprocessor (mikroprosesor serba guna). Pada PC berbagai macam software yang disimpan pada media penyimpanan dapat dijalankan, tidak seperti mikrokontroler hanya terdapat satu software aplikasi.

Penggunaan mikrokontroler antara lain terdapat pada bidang-bidang berikut ini.

1. Otomotif : Engine Control Unit, Air Bag, fuel control, Antilock Braking System, sistem pengaman alarm, transmisi otomatis, hiburan, pengkondisi udara, speedometer dan odometer, navigasi, suspensi aktif.
2. perlengkapan rumah tangga dan perkantoran : sistem pengaman alarm, remote control, mesin cuci, microwave, pengkondisi udara, timbangan digital, mesin foto kopi, printer, mouse.
3. pengendali peralatan di industri.
4. robotika.

Saat ini mikrokontroler 8 bit masih menjadi jenis mikrokontroler yang paling populer dan paling banyak digunakan. Maksud dari mikrokontroler 8 bit adalah data yang dapat diproses dalam satu waktu adalah 8 bit, jika data yang diproses lebih besar dari 8 bit maka akan dibagi menjadi beberapa bagian data yang masing-masing terdiri dari 8 bit. Masing-masing mikrokontroler mempunyai cara dan bahasa pemrograman yang berbeda, sehingga program untuk suatu jenis mikrokontroler tidak dapat dijalankan pada jenis mikrokontroler lain. Untuk memilih jenis mikrokontroler yang cocok dengan aplikasi yang dibuat terdapat tiga kriteria yaitu:

1. Dapat memenuhi kebutuhan secara efektif & efisien. Hal ini menyangkut kecepatan, kemasan/packaging, konsumsi daya, jumlah RAM dan ROM, jumlah I/O dan timer, harga per unit.
2. Bahasa pemrograman yang tersedia.
3. Kemudahan dalam mendapatkannya. (Sulhan Setiawan, 2008)



Gambar 2.1 Chip Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem. Sistem running bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk download perintah instruksi atau program. Langkah-langkah untuk download komputer dengan mikrokontroler sangat mudah digunakan karena tidak menggunakan banyak perintah. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Harga untuk memperoleh alat ini lebih murah dan mudah didapat. (elektronika dasar, 2010)

2.2 RFID

Identifikasi suatu objek sangat erat hubungannya dengan pengambilan data. Salah satu metoda identifikasi yang dianggap paling menguntungkan adalah auto-ID atau *Automatic Identification*. Yaitu, metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data. Karena auto-ID tidak membutuhkan manusia dalam pengoperasiannya, tenaga manusia yang ada dapat difokuskan pada bidang lain. *Barcode*, *smart cards*, *voice recognition*, identifikasi biometric seperti *retinal scan*, *Optical Character Recognition* (OCR) dan *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang menggunakan metoda auto-ID.

RFID adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Sensor RFID adalah sensor yang mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting, yaitu *transceiver* (reader) dan *transponder* (tag). Setiap tag tersimpan data yang berbeda, data tersebut merupakan data identitas tag. Reader akan membaca data dari tag dengan perantara gelombang radio (Winda.2009).



(a)



(b)

Gambar 2.2 (a) RFID reader (b) RFID tag

RFID mempunyai 2 bagian komponen utama yang tak dapat dipisahkan, yaitu :

1. RFID Tag. Merupakan sebuah perangkat yang akan diidentifikasi oleh RFID reader yang dapat berupa perangkat pasif maupun aktif yang berisi suatu data atau informasi. Perangkat pasif tidak menggunakan catudaya, sedangkan perangkat aktif wajib menggunakan catudaya. Dipasaran yang paling banyak digunakan yaitu tipe perangkat RFID reader yang pasif dikarenakan harganya yang relatif murah. Pada RFID tag terdapat 2 jenis yaitu Read-Write dan Only Read. Selain itu RFID TAG mempunyai 2 komponen utama yang penting, antara lain:
 - a. IC (Integrated Circuit) : berfungsi sebagai pemroses informasi, modulasi serta demodulasi sinyal RF, yang beroperasi dengan catudaya DC.
 - b. ANTENNA : mempunyai fungsi untuk mengirim maupun menerima sinyal RF.
2. RFID Reader. Berfungsi untuk membaca data dari RFID Tag. RFID Reader dibedakan menjadi 2 macam, antara lain :
 - a. Pasif : hanya bisa membaca data dari RFID tag aktif.
 - b. Aktif : dapat membaca data RFID tag pasif

2.2.1 Spesifikasi RFID RC522

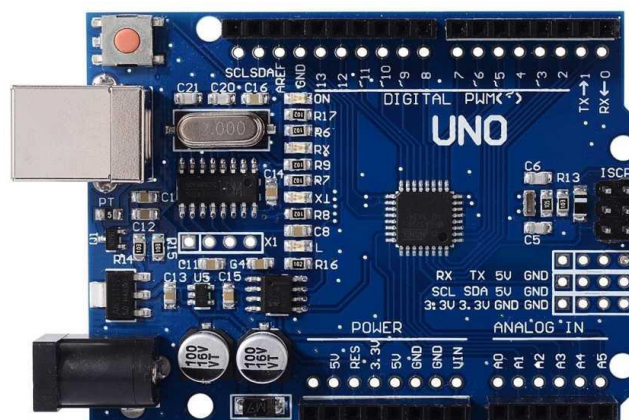
- a. Arus dan tegangan operasional : 13-26mA/DC 3.3V
- b. Tipe kartu Tag yang didukung : mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight,
- c. Idle current :10-13mA/DC 3.3V
- d. Peak current: 30mA
- e. Sleep current: 80uA
- f. Menggunakan Antarmuka SPI
- g. Kecepatan transfer rate data : maximum 10Mbit/s
- h. Frekuensi kerja : 13.56MHz
- i. Ukuran dari RFID Reader : 40 x 60mm
- j. Suhu tempat penyimpanan : -40 – 85 degrees Celsius
- k. Suhu kerja : -20 – 80 degrees Celsius
- l. Relative humidity: relative humidity 5% -95%

2.3 MODUL MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Arduino merupakan sebuah *platform* dari *physical computing*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler.

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input/output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai.

Arduino UNO berbeda dari semua papan sebelumnya tidak menggunakan FTDI chip *driver* USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU.



Gambar 2.3 Arduino UNO

2.3.1 Spesifikasi Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Input Voltage (disarankan)	7 - 12 Volt
Input Voltage (batas akhir)	6 - 20 Volt
Digital I/O Pin	14 (6 pin sebagai output PWM)
Analog Input Pin	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) 0,5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

2.4 Arduino IDE

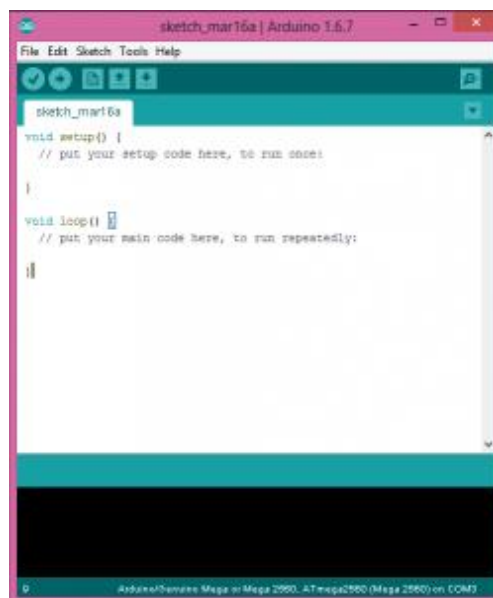
Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file

dengan ekstensi .ino. Teks editor pada *Arduino Software* memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.



Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Sotware Arduino IDE*, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.







Gambar 2.4 Tampilan *Software Arduino IDE*

Pada aplikasi terdapat tools yang digunakan saat berjalannya aplikasi tersebut. dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.2 Keterangan Tools pada Aplikasi *Arduino IDE*

Ikon	Nama	Keterangan
	<i>Verify</i>	Berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum
	<i>Upload</i>	Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesih alias si Arduino.

	<i>New</i>	Berfungsi untuk membuat <i>Sketch</i> baru
	<i>Open</i>	Berfungsi untuk membuka <i>sketch</i> yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.
	<i>Save</i>	Berfungsi untuk menyimpan <i>Sketch</i> yang telah kamu buat.
	<i>Serial Monitor</i>	Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan <i>debugging</i> tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

2.5 Liquid Crystal Display

Liquid Crystal Display (*LCD*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah (Setiawan, Afrie. 2011). Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Untuk rangkaian *interfacing*, LCD tidak banyak memerlukan komponen pendukung. Hanya diperlukan satu *variable resistor* untuk memberi tegangan kontras pada matriks LCD.

Dengan menggunakan *CodeVision AVR*, pemrograman untuk menampilkan karakter atau *string* ke LCD sangat mudah karena didukung *library* yang telah disediakan oleh *CodeVision AVR* itu sendiri. Kita tidak harus memahami

karakteristik LCD secara mendalam, perintah tulis dan inisialisasi sudah disediakan oleh *library* dari *CodeVision AVR*.

2.5.1 Fitur dan Spesifikasi LCD 16x2

2.5.1.1 Fitur LCD 16x2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

2.5.1.2 Spesifikasi LCD 16x2

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins

15	Vcc
16	Ground

2.5.2 Cara Kerja LCD Secara Umum

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table diskripsi, *interface* LCD merupakan sebuah *parallel bus*, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 *nibble* data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi *high* “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke *high* “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi *low* “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi kursor dll). Ketika RS dalam kondisi *high* atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi *low* (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi *high* “1”, maka program akan melakukan query (pembacaan) data dari LCD. Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan instruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W selalu diset ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4 atau 8 jalur (tergantung mode yang dipilih pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data secara parallel baik 4-bit atau 8-

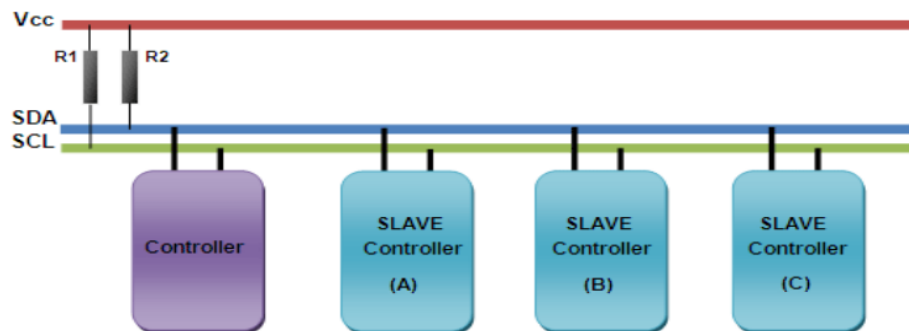
bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi *interface* LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroler dan LCD. Jika bit ini di set ($RS = 1$), maka *byte* pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset ($RS = 0$), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca.

(sumber: Aris Munandar, <http://www leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>)

2.6 Inter Integrated Circuit

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C/TWI terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya serta *pull up* resistor yang digunakan untuk transfer data antar perangkat. I2C/TWI juga merupakan transmisi serial setengah duplex oleh karena itu aliran data dapat diarahkan pada satu waktu. Tingkat transfer data mengacu pada sinyal clock pada SCL Bus 1/16th *slave*. informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *Start*, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan membangkitkan sinyal clock. *Slave* adalah piranti yang dialamati *master*. Adapun konfigurasi fisik I²C/TWI dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Konfigurasi fisik I2C

2.6.1 Interface Komunikasi I2C Dengan Arduino

Pada LCD 16x2 yang dilengkapi dengan I2C sistem komunikasi hanya memerlukan 4 kabel yang dihubungkan dengan pin Arduino.



Gambar 2.7 Modul I2C

Gambar 2.6 merupakan bentuk modul komunikasi 4 kabel I2C pada LCD.

Berikut ini keterangan kabel untuk modul I2C :

- Hitam : Ground
- Merah : 5V
- Putih : Analog pin 4
- Kuning : Analog pin 5

Pada papan Arduino secara umum SDA (*Serial Data*) pada input analog pin 4 dan SCL (*Serial Clock*) pada input analog pin 5. Pada modul I2C/TWI juga dilengkapi dengan potensiometer yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kontras cahaya dengan memutar searah jarum jam untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan.

2.7 Relay Modul

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.

(sumber : vol.14 November 2015.ISSN:1979-2328)



Gambar 2.8 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/*Switch*). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Fungsi relay yaitu sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
2. Menjalankan *logic function* atau fungsi logika.
3. Memberikan *time delay function* atau fungsi penundaan waktu.
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

2.8 Solenoid Door Lock

Solenoid ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari *solenoid* sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.



Gambar 2.9 *Solenoid door lock*

2.9 Keypad

Keypad berarti Sebuah keyboard miniatur atau set tombol untuk operasi portabel perangkat elektronik, telepon, atau peralatan lainnya. Keypad merupakan sebuah rangkaian tombol yang tersusun atau dapat disebut "pad" yang biasanya terdiri dari [huruf](#) alfabet (A—Z) untuk mengetikkan kalimat, juga terdapat angka serta simbol-simbol khusus lainnya. Keypad yang tersusun dari angka-angka biasanya disebut sebagai numeric keypad. Keypad juga banyak dijumpai pada alphanumeric keyboard dan alat lainnya seperti kalkulator, telepon, kunci kombinasi, serta kunci pintu digital, di mana diperlukannya nomor untuk dimasukkan.

2.9.1 Fungsi dan Kegunaan

Di keyboard komputer biasanya terdapat sebuah keypad numerik berukuran kecil disamping, selain tombol angka lainnya yang terdapat diatas, tetaou dengan susunan menyerupai kalkulator ini memungkinkan data numerik lebih efisien untuk di masukkan. Pad angka ini (seringkali disebut "numpad") biasanya ditempatkan disisi kanan keyboard karena kebanyakan orang tidak kidal.



Gambar 2,10 Keypad

Banyak computer memiliki tombol fungsi khusus yang dapat mengubah keyboard alfabet ke keypad numerik dikarenakan tidak terdapatnya cukup ruang untuk menempatkan keypad yang terpisah di dalam chassis laptop.

Umumnya tombol pada kalkulator tersusun sedemikian rupa yaitu 123 dimulai dari baris bawah. Sebaliknya, pada keypad telepon, baik telepon rumah ataupun ponsel, tombol 123 yang tersusun mulai dari bagian atas. Sebuah ponsel juga memiliki tombol khusus berlabel * (asterisk | bintang) dan # (octothorpe, tanda nomor, "pound" atau "hash") di kedua sisi kanan dan kiri dari tombol nol. Sebagian besar tombol [telepon](#) juga memiliki beberapa kegunaan tambahan seperti mengingat kode area atau banyak nomor telepon.

2.10 Saklar *Push Button*

Pada umumnya saklar push button adalah tipe saklar yang hanya kontak sesaat saja saat ditekan dan setelah dilepas maka akan kembali lagi menjadi NO,

biasanya saklar tipe NO ini memiliki rangkaian penguncinya yang dihubungkan dengan kontaktor dan tipe NO digunakan untuk tombol on. Push button ada juga yang bertipe NC, biasanya digunakan untuk tombol off. Terdapat 4 konfigurasi saklar push button yaitu tanpa-pengunci (*no guard*), pengunci-penuh (*full guard*), extended guard, dan mushroom button (Handayani. 2015).



Gambar 2.11 Saklar *Push Button*